

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-224104

(43)Date of publication of application : 17.08.2001

(51)Int.Cl.

B60L 11/14

B60K 6/02

F02D 29/02

F02N 11/04

(21)Application number : 2000-030794

(71)Applicant : FUJI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 08.02.2000

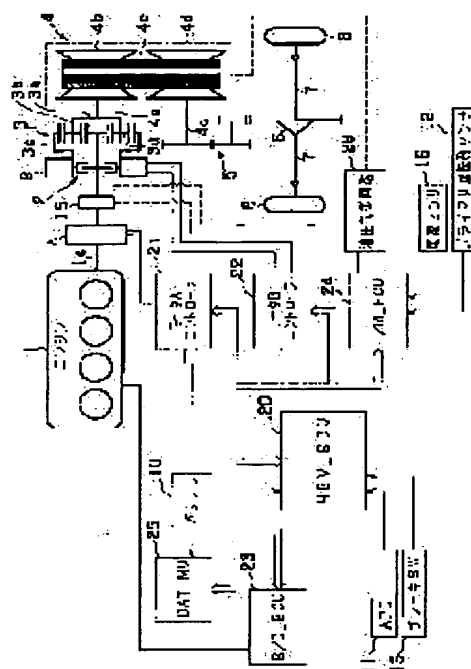
(72)Inventor : JINBO NOBUTAKA

(54) HYBRID VEHICLE CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve deceleration when restarting from an idling-stop state, while a vehicle is stopped.

SOLUTION: When restart is detected from an idling-stop page state, while a vehicle is stopped with both an engine 1 and a generator motor A stopper, the generator motor A is started to drive an oil pump 15 and generate a line voltage needed to control the speed change of a CVT 4. Also a CVT absorbable torque that can be transmitted is calculated, based on the line voltage without causing CVT 4 to have a belt slip, and the output torque of a driving motor B is calculated, based on demanded torque equal to or less than the CVT absorbable torque. Calculation of torque outputted from the drive motor B, based on the demanded torque equal to or less than the CVT absorbable torque, enables CVT 4 to be driven immediately in a non-slip state.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The engine and the motor for a drive as a run driving source which are characterized by providing the following, The motor for power generation made to drive with the above-mentioned engine, and the change gear which changes gears and accelerates [torque] the output torque from the above-mentioned run driving source, The oil pump which generates oil pressure required for the torque transmission of the above-mentioned change gear while driving by either the above-mentioned engine or the above-mentioned motor for power generation, It has the control unit which controls the above-mentioned run driving source, the above-mentioned motor for power generation, and the above-mentioned change gear. in the above-mentioned control unit It is the hybrid car made to suspend the both sides of the above-mentioned engine and the above-mentioned motor for power generation when the vehicles operational status at the time of a stop is detected, an idle halt is judged and an idle condition precedent is satisfied. The above-mentioned control unit is a re-start detection means to detect the re-start from an idle state at the time of the stop by which the both sides of the above-mentioned engine and the above-mentioned motor for power generation are suspended. It is a motor control means for power generation to rotate the above-mentioned motor for power generation when re-start is detected. A demand torque detection means to detect an operator's demand torque. An absorbable torque setting means to search for the absorbable torque in which the torque transmission of the above-mentioned change gear according to the oil pressure from the above-mentioned oil pump started by the above-mentioned motor for power generation is possible, and the motorised means made to drive by the output torque according to the above-mentioned absorbable torque when the above-mentioned demand torque exceeds the above-mentioned absorbable torque in the above-mentioned motor for a drive.

[Claim 2] The engine and the motor for a drive as a run driving source which are characterized by providing the following, The motor for power generation made to drive with the above-mentioned engine, and the change gear which changes gears and accelerates [torque] the output torque from the above-mentioned run driving source, The oil pump which generates oil pressure required for the torque transmission of the above-mentioned change gear while driving by one side with the above-mentioned engine and the above-mentioned motor for power generation, It has the control unit which controls the above-mentioned run driving source, the above-mentioned motor for power generation, and the above-mentioned change gear. in the above-mentioned control unit It is the hybrid car made to suspend the both sides of the above-mentioned engine and the above-mentioned motor for power generation when the vehicles operational status at the time of a stop is detected, an idle halt is judged and an idle condition precedent is satisfied. The above-mentioned control unit is a re-start detection means to detect the re-start from an idle state at the time of the stop by which the both sides of the above-mentioned engine and the above-mentioned motor for power generation are suspended. It is a demand torque detection means to detect an operator's demand torque when re-start is detected. A motor rotational frequency setting means for power generation to set up the rotational frequency of the above-mentioned motor for power generation according to the above-mentioned demand torque. A motorised means to make the above-mentioned motor for a

drive drive by the output torque according to the above-mentioned demand torque.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the control unit of the hybrid car make drive an oil pump by the motor for power generation at the time of the re-start from a stop state which stopped the oil pump, and it was made to make generate gear change control pressure.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, in vehicles, such as an automobile, the hybrid car which uses an engine and a motor together is developed from a viewpoint of low pollution and saving resources, and many technology of aiming at the improvement in recovery efficiency of power energy and reservation of performance-traverse ability by carrying two motors the object for power generation and for a run is adopted with this kind of hybrid car.

[0003] The hybrid car of the series method which drives the motor for power generation with an engine, and supplies power to a battery and the motor for a drive when the motor for a drive performs a run fundamentally and the remaining capacity of a battery falls as a hybrid car, The hybrid car of the parallel method with which the mechanical output of an engine mainly performs a run and the insufficiency of the mechanical output of an engine to a demand output is compensated by the motor for a drive, The hybrid car of the series parallel method which switches a series method and a parallel method alternatively according to a service condition is proposed.

[0004] Although there is generally a thing (this state is hereafter referred to as "being an idle state at the time of a stop") it was made to stop an engine automatically with this kind of hybrid car for curtailment of the improvement in mpg, and exhaust air emission even if the waiting for a signal etc. is in a short-time stop state Since the oil pump which generates the oil pressure for gear change control drives with an engine when it has an automatic transmission, at the time of a stop at the time of the re-start from an idle idle state Since it cannot be made to depart until the oil pressure from an oil pump reaches a certain amount of oil pressure, after starting an engine, slowness will arise at the time of start.

[0005] As the cure, at the time of a stop, make a start clutch into an open state at the time of an idle idle state, carry out idle rotation of the engine by the motor for a drive, an oil pump is made to drive, and the technology of securing the oil pressure supplied to a change gear is indicated by JP,8-164775,A.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned advanced technology, at the time of a stop, at the time of an idle idle state, since the motor for a drive is operated, when battery power will be consumed more than required and an idle idle state is maintained for a long time at the time of a stop, the amount of carrying out of battery current will increase, and decline in battery efficiency will be caused.

[0007] Moreover, when battery power is consumed by the idle idle state at the time of a prolonged stop and remaining capacity has decreased, in a parallel run, it becomes impossible to expect the assistance by the motor for a drive, and the shortage of torque will arise.

[0008] It can mitigate the slowness at the time of re-start, and aims at offering the control unit of the hybrid car which can realize the improvement in mpg, and the fall of exhaust air emission while it can secure battery remaining capacity in view of the above-mentioned situation, even if this invention is an idle state at the time of a prolonged stop.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the control unit of the 1st hybrid car by this invention The engine as a run driving source and the motor for a drive, and the motor for power generation made to drive with the above-mentioned engine, The change gear which changes gears and accelerates [torque] the output torque from the above-mentioned run driving source, The oil pump which generates oil pressure required for the torque transmission of the above-mentioned change gear while driving by either the above-mentioned engine or the above-mentioned motor for power generation, It has the control unit which controls the above-mentioned run driving source, the above-mentioned motor for power generation, and the above-mentioned change gear. in the above-mentioned control unit In the hybrid car made to suspend the both sides of the above-mentioned engine and the above-mentioned motor for power generation when the vehicles operational status at the time of a stop is detected, an idle halt is judged and an idle condition precedent is satisfied A re-start detection means by which the above-mentioned control unit detects the re-start from an idle state at the time of the stop by which the both sides of the above-mentioned engine and the above-mentioned motor for power generation are suspended, A motor control means for power generation to rotate the above-mentioned motor for power generation when re-start is detected, An absorbable torque setting means to search for the absorbable torque in which the torque transmission of the above-mentioned change gear according to the oil pressure from a demand torque detection means to detect an operator's demand torque, and the above-mentioned oil pump started by the above-mentioned motor for power generation is possible, It is characterized by having a motorised means to make the above-mentioned motor for a drive drive by the output torque according to the above-mentioned absorbable torque when the above-mentioned demand torque exceeds the above-mentioned absorption torque.

[0010] When the re-start from an idle state is detected at the time of a stop, the motor for power generation is rotated, an oil pump is started with idle rpm by this motor for power generation, oil pressure required for gear change control is supplied to a change gear, and start torque is made to output in the state of un-slipping from a change gear with such composition by on the other hand making the motor for a drive drive by the output torque according to the absorbable torque of the change gear corresponding to elevation of oil pressure.

[0011] The control unit of the 2nd hybrid car The engine and the motor for a drive as a run driving source, The motor for power generation made to drive with the above-mentioned engine, and the change gear which changes gears and accelerates [torque] the output torque from the above-mentioned run driving source, The oil pump which generates oil pressure required for the torque transmission of the above-mentioned change gear while driving by one side with the above-mentioned engine and the above-mentioned motor for power generation, It has the control unit which controls the above-mentioned run driving source, the above-mentioned motor for power generation, and the above-mentioned change gear. in the above-mentioned control unit In the hybrid car made to suspend the both sides of the above-mentioned engine and the above-mentioned motor for power generation when the vehicles operational status at the time of a stop is detected, an idle halt is judged and an idle condition precedent is satisfied A re-start detection means by which the above-mentioned control unit detects the re-start from an idle state at the time of the stop by which the both sides of the above-mentioned engine and the above-mentioned motor for power generation are suspended, A demand torque detection means to detect an operator's demand torque when re-start is detected, It is characterized by having a motor rotational frequency setting means for power generation to set up the rotational frequency of the above-mentioned motor for power generation according to the above-mentioned demand torque, and a motorised means to make the above-mentioned motor for a drive drive by the output torque according to the above-mentioned demand torque.

[0012] With such composition, if the re-start from an idle state is detected at the time of a

stop Set up the rotational frequency of the motor for power generation according to an operator's demand torque, and an oil pump is made to drive by rotation of this motor for power generation. Oil pressure required for transfer of demand torque is supplied from this oil pump to a change gear, and, on the other hand, start torque is made to output in the state of un-slipping from a change gear by making the motor for a drive drive by the output torque according to demand torque.

[0013]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of 1 operation of this invention is explained based on a drawing. The gestalt of the 1st operation of this invention is shown in drawing 1 - drawing 6 . The block diagram of the control system of the hybrid car adopted as drawing 1 with the gestalt of this operation is shown.

[0014] As the hybrid cars in the gestalt of this operation are vehicles which use an engine and a motor together as a run driving source and are shown in drawing 1 The motor A for power generation which bears starting of an engine 1 and an engine 1, and power generation and power assistance The planetary gear unit 3 connected with output-shaft 1a of an engine 1 through the motor A for power generation, The motor B for a drive which bears recovery of slowdown energy while controlling the function of this planetary gear unit 3 and becoming a source of driving force at the time of start and go-astern It has the drive system which considers the belt formula nonstep variable speed gear (CVT) 4 which performs gear change and torque amplification and bears the power conversion function at the time of a run as basic composition.

[0015] In detail, the planetary gear unit 3 is the planetary gear of the single pinion formula which has carrier 3b supported free [rotation of pinion 3d which gears to sun gear 3a and this sun gear 3a], and starter-ring 3c which gears with pinion 3d, and the lock-up clutch 2 for combining and opening sun gear 3a and starter-ring 3c is put side by side. In addition, a sign 15 is an oil pump which generates gear change control pressure, are formed successively by output-shaft 1a of an engine 1, and is driven with an engine 1 (or the motor A for power generation).

[0016] Moreover, CVT4 consists of primary pulley 4b supported to revolve by input-shaft 4a, secondary pulley 4d supported to revolve by output-shaft 4c, and driving-belt 4e looped around among these both.

[0017] namely, in the drive system of the hybrid car in the gestalt of this operation The planetary gear unit 3 which infixed the lock-up clutch 2 between sun gear 3a and starter-ring 3c is arranged between output-shaft 1a of an engine 1, and input-shaft 4a of CVT4. While sun gear 3a of the planetary gear unit 3 is combined with output-shaft 1a of an engine 1 through the motor A for power generation, carrier 3b is combined with input-shaft 4a of CVT4, and the motor B for a drive is connected with starter-ring 3c. And the differential mechanisms 6 are formed successively by output-shaft 4c of CVT4 through a speed reducing gear train 5, and a front wheel or the driving wheels 8 of a rear wheel are formed successively by this differential mechanism 6 through the driving shaft 7.

[0018] The lock-up clutch 2 accepts run conditions, sun gear 3a and starter-ring 3c of the planetary gear unit 3 are combined and released, the planetary gear unit 3 really rotates and the driving shaft of the engine direct connection from an engine 1 to CVT4 by which two motors A and B have been arranged in between consists of states where it was combined.

[0019] The above drive system consists of functional circuits by which it is controlled by the hybrid control system which combined two or more control units (ECU) by the communication system, and each ECU is controlled by the microcomputer and the microcomputer.

[0020] It specifically centers on the hybrid (HEV_ECU) ECU 20 which generalizes the whole system. The motor A for power generation The motor A controller 21 and the motor B for a drive which carry out drive control The motor B controller 22 and engine 1 which carry out drive control The engine ECU to control 23, the lock-up clutch 2 (E/G_ECU) And the battery management unit (BAT_MU) 25 grade which performs control of electric power of the transmission (T/M_ECU) ECU 24 which controls CVT4, and a battery 10 is combined with HEV_ECU20 with the communication line.

[0021] HEV_ECU20 controls the whole hybrid control system, and the brake switch 13 grade which carries out ON operation at the time of the accelerator pedal sensor (APS) 11 and brake-

pedal trodding which detect the sensor switches of treading in, for example, the amount of an accelerator pedal which is not illustrated, which detect an operator's operation situation is connected.

[0022] And in HEV_ECU20, required vehicles driving torque is calculated based on the data transmitted from the signal and each ECU from each sensor switches, torque distribution of a drive system is determined, and a control command is transmitted to each ECU.

[0023] Moreover, the motor A controller 21 is equipped with the inverter for driving the motor A for power generation, and performs constant revolving speed control of the motor A for power generation fundamentally by the servo ON/OFF instructions and rotational frequency instructions which are transmitted from HEV_ECU20. Moreover, from the motor A controller 21, to HEV_ECU20, the torque of the motor A for power generation, a rotational frequency (motor A rotational frequency) N_a , current value, etc. are fed back, it transmits, and data, such as a torque limitation demand and a voltage value, are transmitted further.

[0024] The motor B controller 22 is equipped with the inverter for driving the motor B for a drive, and performs the constant torque control of the motor B for a drive fundamentally by the servo ON/OFF (normal rotation and inversion are included) instructions and torque instructions (power running, regeneration) which are transmitted from HEV_ECU20. Moreover, from the motor B controller 22, to HEV_ECU20, the torque of the motor B for a drive, a rotational frequency, current value, etc. are fed back, it transmits, and data, such as a voltage value, are transmitted further.

[0025] E/G_ECU23 is what performs the torque control of an engine 1 fundamentally. Torque instructions of the positive/negative transmitted from HEV_ECU20, fuel-cut instructions, A control command and real torque feedback data, such as air-conditioner ON/OFF permission instructions, Based on the amount theta of accelerator pedal trodding, the accelerator full open, the accelerator close by-pass bulb completely, etc. detected with the vehicle speed and APS11, power amendment study of auxiliary machinery, such as fuel oil consumption from the injector which is not illustrated, throttle opening by ETC (electric throttle valve), and an air-conditioner, a fuel cut, etc. are controlled.

[0026] Moreover, in E/G_ECU23, while feeding back the throttle-valve close-by-pass-bulb-completely data based on the controlling torque value of an engine 1, operation of a fuel cut, implementation of the full open increase-in-quantity amendment to fuel oil consumption, ON of an air-conditioner, an OFF state, and the idle switch that is not illustrated etc. to HEV_ECU20 and transmitting to HEV_ECU20, the warming-up demand of an engine 1 etc. is transmitted.

[0027] The target primary pulley rotational frequency of CVT4 to which T/M_ECU24 is transmitted from HEV_ECU20, Control commands, such as CVT input-torque directions and a lock-up demand, and a E/G rotational frequency, Accelerator opening, the gear change selection position by the shift range switch (not shown), It is based on the information on the throttle-valve close-by-pass-bulb-completely data of the engine 1 by air-conditioner change permission, the brake operating state, and the idle switch etc. While controlling each control valve in the oil-pressure-control circuit 28 and controlling combination and opening of the lock-up clutch 2, and the line pressure supplied to CVT4, the change gear ratio of CVT4 is controlled.

[0028] Moreover, the rotational frequency N_p of primary pulley 4b of CVT4 detected from T/M_ECU24 by the primary rotational frequency sensor 12 to HEV_ECU20 (primary rotational frequency), And while feeding back data, such as a gear change state corresponding to the vehicle speed V detected by the secondary pulley 4d rotational frequency detected by the secondary rotational frequency sensor which is not illustrated, and the vehicle speed sensor 16, and a shift position, and transmitting The E/G rotational frequency rise demand for making the oil quantity of CVT4 raise, a low-temperature starting demand, etc. are transmitted.

[0029] BAT_MU25 is the so-called control-of-electric-power unit, performs various control, i.e., charge-and-discharge control of a battery 10, when managing a battery 10, fan control, etc., and transmits the data in which remaining capacity SOC, voltage, a current-limiting value, etc. of a battery 10 are shown to HEV_ECU20.

[0030] In addition, since the change in the run mode (a series run, parallel run) of the hybrid car controlled by the above hybrid control system is explained in full detail by Japanese Patent

Application No. No. 24456 [11 to] which these people submitted previously, explanation here is omitted.

[0031] Moreover, in HEV_ECU20, when fixed conditions are satisfied at the time of a stop, idle halt instructions are transmitted to E/G_ECU23 and the motor A controller 21, and the both sides of an engine 1 and the motor A for power generation are stopped.

[0032] And a starting command signal is transmitted to the motor A controller 21 at the time of re-start, and it starts the motor A for power generation with idle rpm. An oil pump 15 drives by rotation of the motor A for power generation, and oil pressure (line pressure) required for gear change control of CVT4 is generated. Simultaneously, the motor B output demand torque T_q according to this operator's demand torque is computed, if transfer is possible without a belt slip at CVT4, the motor B output demand torque T_q will be changed into possible torque if transfer is not possible, motor B torque instructions will be transmitted to the motor B controller 22, and the start torque of the motor B for a drive will be controlled according to the standup of line pressure.

[0033] Specifically, this control is processed according to the torque control routine shown in drawing 2 . First, idle halt flag F2 grade and the parameter which shows the operational status of vehicles are read at Step S1 at the time of the idle halt judging flag F1 and a stop at the time of a stop.

[0034] The idle halt judging flag F1 is set up by the idle halt judging routine shown in drawing 3 at the time of a stop. Hereafter, this idle halt judging routine is explained.

[0035] By this routine, an idle condition precedent is judged first. This idle condition precedent is judged with the gestalt of this operation based on ON/OFF (S26) of the remaining capacity SOC (24) of the charge (S21) of a battery 10, the amount theta of accelerator pedal trodding (S22), the signal (S23) from the brake switch 13, and a battery 10, the vehicle speed V (S25), and an air-conditioner.

[0036] And the charge of a battery 10 is enough, and the amount theta of accelerator pedal trodding is in 0, and an accelerator pedal is in a release state. And it gets into ON state, i.e., a brake pedal, on the brake switch 13. There is 50% or more of remaining capacity SOC of a battery 10. the vehicle speed V And 0 km/h, That is, when it is in a stop state and an air-conditioner is in an OFF state, it is judged as idle condition precedent formation, and progresses to Step S27, the idle halt judging flag F1 is set at the time of a stop, and it escapes from a routine.

[0037] Moreover, when at least one of the idle condition precedents is not satisfied, it is judged as idle condition precedent failure, and branches to Step S28, the idle halt judging flag F1 is cleared at the time of a stop, and it escapes from a routine.

[0038] And at Step S2, with reference to the value of the idle halt flag F1, it progresses to Step S3 at the time of idle condition precedent formation of F1=1, it outputs a fuel-cut command signal to E/G_ECU23, and outputs a motor A halt command signal to the motor A controller 21 simultaneously at the torque control routine shown in drawing 2 .

[0039] Then, it progresses to Step S4, the idle halt flag F2 is set at the time of a stop, and it escapes from a routine.

[0040] Then, in E/G_ECU23, a fuel cut is performed to the injector (not shown) of an engine 1, and an engine 1 is stopped, and the motor A for power generation is stopped by the motor A controller 21.

[0041] Consequently, the oil pump 15 currently formed successively by output-shaft 1a of an engine 1 stops, and supply of line pressure is stopped to CVT4.

[0042] And if trodding of a brake pedal is opened wide or an accelerator pedal is broken in in order to re-start the vehicles of a stop state, by the idle halt judging routine shown in drawing 3 , it will branch from Step S22 or Step S23 to Step S28, the idle halt judging flag F1 will be cleared at the time of a stop, and it will escape from a routine.

[0043] Therefore, in the torque control routine shown in drawing 2 , it branches from Step S2 to Step S5, and when the operational status of the vehicles at the time of routine execution is investigated last time and the idle idle state is already canceled F2=0, i.e., last time, with reference to the value of the idle halt flag F2 at the time of routine execution at the time of a

stop, it progresses to Step S6, control is usually performed, and it escapes from a routine.

[0044] On the other hand, $F2=1$, i.e., last time, after re-start, since it is the first routine execution, it is an idle state at the time of a stop, and it progresses to Step S7, and it is less than [step S7] at the time of routine execution, and it performs a start torque control.

[0045] First, at Step S7, a motor A starting command signal is outputted to the motor A controller 21. Then, by the motor A controller 21, the motor A for power generation is started by the idling engine speed. Consequently, the oil pump 15 formed successively on this motor A for power generation rotates, and line pressure PL for controlling ***** supplied to CVT4 is generated.

[0046] Subsequently, the motor A rotational frequency Na fed back and transmitted from the motor A controller 21 at Step S8 is read, and the possible torque (CVT absorbable torque) TCVT of transmitting without CVT4 generating a belt slip at Step S9 based on this motor A rotational frequency Na is computed.

[0047] Specifically, this CVT absorbable torque TCVT presumes line pressure PL generated with reference to the map shown in drawing 4 from the oil pump 15 according to the motor A rotational frequency Na with interpolation calculation, and computes the CVT absorbable torque TCVT according to line pressure PL with reference to the map shown in drawing 5 with interpolation calculation based on this line pressure PL. In addition, it may be made to carry out direct detection of the line pressure PL using a pressure sensor, it computes the CVT absorbable torque TCVT with interpolation calculation with reference to the map shown in drawing 5 in T/M_ECU24 in this case based on actual line pressure PL, and transmits the data to HEV_ECU20.

[0048] And if it progresses to Step S10, the several Np primary rotation fed back and transmitted will be read from T/M_ECU24, and transmission (T/M) input request torque TT/M which is an operator's demand torque will be computed with interpolation calculation with reference to the map which reads the amount theta of accelerator pedal trodding detected with APS11 at Step S11, and shows it to drawing 6 at continuing Step S12 based on several Np primary rotation and the amount theta of accelerator pedal trodding. The map shown in drawing 6 is set up as several Np primary rotation and the amount theta of accelerator trodding become large, and T/M input request torque TT/M shows a big value.

[0049] And when progressing to Step S13, comparing the CVT absorbable torque TCVT with T/M input request torque TT/M and exceeding the CVT absorbable torque TCVT at the time of $TCVT \leq TT/M$, i.e., T/M input request torque TT/M, it progresses to Step S14, the motor B output demand torque Tq is set up with the CVT absorbable torque TCVT ($Tq \leftarrow TCVT$), and the belt slip at the time of torque transmission is prevented.

[0050] Moreover, it progresses to Step S15, and it usually passes along the motor B output demand torque Tq at the time of $TCVT > TT/M$, and it sets it up by T/M input request torque TT/M ($TT/M \leftarrow TT/M$).

[0051] And it progresses to Step S16 and motor B output-torque Tb is computed by the operation or refer to the map based on the motor B output demand torque Tq.

[0052] Then, it progresses to Step S17, and to the motor B controller 22, the motor B torque instructions corresponding to motor B output-torque Tb are transmitted, it progresses to Step S18, the idle halt flag F2 is cleared at the time of a stop ($F2 \leftarrow 0$), and it escapes from a routine.

[0053] By the motor B controller 22, according to the motor B torque instructions from HEV_ECU20, corresponding power is supplied to the motor B for a drive, and predetermined start torque is generated.

[0054] Thus, with both the forms of this operation, it sets at the time of the re-start from an idle state at the time of the stop which suspended the engine 1 and the motor A for power generation. The motor A for power generation is started and line pressure PL is generated by the oil pump 15. first, subsequently Since a torque control to which the start torque according to this line pressure PL is made to output from the motor B for a drive is performed and driving-belt 4e of CVT4 can be made to drive immediately in the state of un-slipping, the slowness at the time of start is canceled.

[0055] Furthermore, at the time of a stop, since the both sides of an engine 1 and the motor A

for power generation can be stopped completely, mpg can improve and mitigation of exhaust air emission can be aimed at.

[0056] In addition, since the motor A for power generation stops even if it is an idle state at the time of a prolonged stop and the remaining capacity SOC of a battery 10 is secured, the assistance by the motor B for a drive at the time of a parallel run can always be obtained, and the shortage of torque can be avoided effectively.

[0057] Moreover, the torque control routine by the form of the 2nd operation of this invention is shown in drawing 7. Although the motor A for power generation is first started with idle rpm and it was made to generate line pressure PL by the oil pump 15, the motor A rotational frequency Na for generating line pressure PL corresponding to the demand torque of the operator at the time of re-start is computed at the time of re-start, and it is made to start the motor A for power generation in the form of this operation with the form of the 1st operation according to the rotational frequency.

[0058] By this routine, the processing as the 1st operation that Step S1 – Step S6 are the same is performed first. And in case it re-departs from an idle state It progresses to Step S31 from Step S5, and the several Np primary rotation fed back and transmitted is read from T/M_ECU24. at Step S32 Read the amount theta of accelerator pedal trodding detected with APS11, and at continuing Step S33 Based on several Np primary rotation and the amount theta of accelerator pedal trodding, T/M input request torque TT/M which is an operator's demand torque is computed with interpolation calculation with reference to the map shown in drawing 6 explained with the form of the 1st operation.

[0059] Subsequently, it progresses to Step S34, the motor A rotational frequency Na is determined with reference to the map shown in drawing 8 with interpolation calculation based on T/M input request torque TT/M, and the motor A rotational frequency instructions corresponding to this motor A rotational frequency Na are transmitted to the motor A controller 21.

[0060] Then, by the motor A controller 21, according to the instructions from HEV_ECU20, corresponding power is supplied to the motor A for power generation, and the motor A for power generation is started.

[0061] subsequently, a step S35 HE lead and T/M input request torque TT/M -- being based -- an operation -- or motor B output-torque Tb is computed with reference to a map

[0062] Then, it progresses to Step S36, and to the motor B controller 22, the motor B torque instructions corresponding to motor B output-torque Tb are transmitted, it progresses to Step S37, the idle halt flag F2 is cleared at the time of a stop ($F2 \leq 0$), and it escapes from a routine.

[0063] By the motor B controller 22, according to the motor B torque instructions from HEV_ECU20, corresponding power is supplied to the motor B for a drive, and predetermined start torque is generated.

[0064] Thus, with the form of this operation, since the motor A rotational frequency Na corresponding to an operator's demand torque was determined, line pressure PL generated by the oil pump 15 can be raised more at an early stage, and the slowness at the time of start can be mitigated further.

[0065]

[Effect of the Invention] According to invention according to claim 1, it sets at the time of the re-start from an idle state at the time of the stop which suspended both the engine and the motor for power generation. Oil pressure required for gear change control of a change gear is generated by rotating the motor for power generation and making an oil pump drive. first, moreover, the motor for a drive Since a torque control is performed so that the start torque according to the demand torque below [CVT absorbable] torque may be acquired and a change gear can be made to drive immediately in the state of un-slipping, the slowness at the time of start is mitigable.

[0066] Furthermore, at the time of a stop, since the both sides of an engine and the motor for power generation can be stopped completely, mpg can improve and mitigation of exhaust air emission can be aimed at.

[0067] In addition, since the motor for power generation is suspended even if it is an idle state

state at the time of a prolonged stop, the remaining capacity of a battery 10 can be secured and the assistance by the motor for a drive at the time of a parallel run can always be obtained especially.

[0068] According to invention according to claim 2, it sets at the time of the re-start from an idle state at the time of the stop which suspended both the engine and the motor for power generation. Set up the rotational frequency of the motor for power generation according to an operator's demand torque, and an oil pump is made to drive by rotation of this motor for power generation. Oil pressure required for transfer of demand torque is supplied from this oil pump to a change gear. moreover, the motor for a drive Since a torque control is performed so that the start torque according to demand torque may be acquired, oil pressure can be raised more at an early stage, and the slowness at the time of start can be mitigated further.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram of the control system of the hybrid car by the gestalt of the 1st operation

[Drawing 2] The flow chart which shows a **** torque control routine

[Drawing 3] The flow chart which shows a **** idle halt judging routine

[Drawing 4] Explanatory drawing of the map which sets up **** line pressure

[Drawing 5] Explanatory drawing of the map which sets up **** CVT absorbable torque

[Drawing 6] Explanatory drawing of the map which sets up **** transmission input request torque

[Drawing 7] The flow chart which shows the torque control routine by the gestalt of the 2nd operation

[Drawing 8] Explanatory drawing of the map which sets up a **** motor A rotational frequency

[Description of Notations]

1 Engine

4 Belt Formula Nonstep Variable Speed Gear (Change Gear)

15 Oil Pump

20-25 Control unit

A The motor for power generation

B The motor for a drive

PL Line pressure (oil pressure)

TCVT Absorbable torque

TT/M T/M input request torque (demand torque)

Tb Motor B output torque

Tq Motor B output demand torque

[Translation done.]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 走行駆動源としてのエンジン及び駆動用モータと、上記エンジンにより駆動させる発電用モータと、上記走行駆動源からの出力トルクを変速及びトルク増速する変速機と、上記エンジン及び上記発電用モータの一方により駆動されると共に上記変速機のトルク伝達に必要な油圧を発生させるオイルポンプと、上記走行駆動源、上記発電用モータ及び上記変速機を制御する制御装置とを備え、上記制御装置では、停車時の車両運転状態を検出してアイドル停止を判定し、アイドル停止条件が満足されたときは上記エンジンと上記発電用モータとの双方を停止させるハイブリッド車において、上記制御装置は、上記エンジンと上記発電用モータとの双方が停止されている停車時アイドル停止状態からの再発進を検出する再発進検出手段と、再発進が検出されたときは上記発電用モータを回転させる発電用モータ制御手段と、運転者の要求トルクを検出する要求トルク検出手段と、上記発電用モータにより起動された上記オイルポンプからの油圧に応じた上記変速機のトルク伝達可能な吸収可能トルクを求める吸収可能トルク設定手段と、上記駆動用モータを上記要求トルクが上記吸収可能トルクを越える場合に上記吸収可能トルクに応じた出力トルクで駆動させるモータ駆動手段とを備えることを特徴とするハイブリッド車の制御装置。

【請求項2】 走行駆動源としてのエンジン及び駆動用モータと、上記エンジンにより駆動させる発電用モータと、上記走行駆動源からの出力トルクを変速及びトルク増速する変速機と、上記エンジン及び上記発電用モータとの一方により駆動されると共に上記変速機のトルク伝達に必要な油圧を発生させるオイルポンプと、上記走行駆動源、上記発電用モータ及び上記変速機を制御する制御装置とを備え、上記制御装置では、停車時の車両運転状態を検出してアイドル停止を判定し、アイドル停止条件が満足されたときは上記エンジンと上記発電用モータとの双方を停止させるハイブリッド車において、上記制御装置は、上記エンジンと上記発電用モータとの双方が停止されている停車時アイドル停止状態からの再発進を検出する再発進検出手段と、再発進が検出されたときは運転者の要求トルクを検出する要求トルク検出手段と、上記要求トルクに応じた上記発電用モータの回転数を設定する発電用モータ回転数設定手段と、上記要求トルクに応じた出力トルクで上記駆動用モータを駆動させるモータ駆動手段とを備えることを特徴とするハイブリッド車の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、オイルポンプを停止した停車状態からの再発進時には発電用モータによりオイルポンプを駆動させて変速制御圧を発生させるようにしたハイブリッド車の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、自動車等の車両においては、低公害、省資源の観点からエンジンとモータとを併用するハイブリッド車が開発されており、この種のハイブリッド車では、発電用と走行用との2つのモータを搭載することで動力エネルギーの回収効率向上と走行性能の確保とを図る技術が多く採用されている。

【0003】 ハイブリッド車としては、走行は基本的に駆動用モータで行い、バッテリーの残存容量が低下したときはエンジンにより発電用モータを駆動してバッテリー及び駆動用モータに電力を供給するシリーズ方式のハイブリッド車と、走行は主としてエンジンの機械的出力によって行い、要求出力に対するエンジンの機械的出力の不足分を駆動用モータによって補うパラレル方式のハイブリッド車と、運転条件に応じてシリーズ方式とパラレル方式とを選択的に切換えるシリーズパラレル方式のハイブリッド車とが提案されている。

【0004】 一般に、この種のハイブリッド車では、燃費向上と排気エミッションの削減のために、信号待ち等、短時間の停車状態であっても、エンジンを自動的に停止させるようにしたもの（以下、この状態を「停車時アイドル停止状態」という）があるが、自動変速機を有する場合、変速制御用油圧を発生させるオイルポンプがエンジンにより駆動されるため、停車時アイドル停止状態からの再発進時には、エンジンを始動させた後、オイルポンプからの油圧がある程度の油圧に達するまでは、発進させることができないため、発進時にもたつきが生じてしまう。

【0005】 その対策として、例えば特開平8-164775号公報では、停車時アイドル停止状態のときは、発進クラッチを開放状態とし、駆動用モータによりエンジンをアイドル回転させて、オイルポンプを駆動させ、変速機に供給する油圧を確保する技術が開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記先行技術では、停車時アイドル停止状態のときには、駆動用モータを動作させるので、バッテリー電力が必要以上に消費されてしまい、停車時アイドル停止状態が長時間持続されたときは、バッテリー電流の持ち出し量が多くなり、バッテリー効率の低下を招いてしまう。

【0007】 また、長時間の停車時アイドル停止状態によりバッテリー電力が消費されて残存容量が少なくなってしまう場合、パラレル走行においては、駆動用モータによるアシストを期待することができなくなり、トルク不足が生じてしまう。

【0008】本発明は、上記事情に鑑み、長時間の停車時アイドル停止状態であってもバッテリー残存容量を確保することができ、燃費の向上及び排気エミッションの低下を実現することのできるハイブリッド車の制御装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明による第1のハイブリッド車の制御装置は、走行駆動源としてのエンジン及び駆動用モータと、上記エンジンにより駆動させる発電用モータと、上記走行駆動源からの出力トルクを変速及びトルク増速する変速機と、上記エンジン及び上記発電用モータの一方により駆動されると共に上記変速機のトルク伝達に必要な油圧を発生させるオイルポンプと、上記走行駆動源、上記発電用モータ及び上記変速機を制御する制御装置とを備え、上記制御装置では、停車時の車両運転状態を検出してアイドル停止を判定し、アイドル停止条件が満足されたときは上記エンジンと上記発電用モータとの双方を停止させるハイブリッド車において、上記制御装置は、上記エンジンと上記発電用モータとの双方が停止されている停車時アイドル停止状態からの再発進を検出する再発進検出手段と、再発進が検出されたときは上記発電用モータを回転させる発電用モータ制御手段と、運転者の要求トルクを検出する要求トルク検出手段と、上記発電用モータにより起動された上記オイルポンプからの油圧に応じた上記変速機のトルク伝達可能な吸収可能トルクを求める吸収可能トルク設定手段と、上記駆動用モータを上記要求トルクが上記吸収トルクを越えた場合に上記吸収可能トルクに応じた出力トルクで駆動させるモータ駆動手段とを備えることを特徴とする。

【0010】このような構成では、停車時アイドル停止状態からの再発進が検出されると、発電用モータを回転させ、この発電用モータによりオイルポンプをアイドル回転数で起動させて、変速機に対して変速制御に必要な油圧を供給し、一方駆動用モータを油圧の上昇に対応する変速機の吸収可能トルクに応じた出力トルクで駆動させることで、変速機から発進トルクを非スリップ状態で出力させる。

【0011】第2のハイブリッド車の制御装置は、走行駆動源としてのエンジン及び駆動用モータと、上記エンジンにより駆動させる発電用モータと、上記走行駆動源からの出力トルクを変速及びトルク増速する変速機と、上記エンジン及び上記発電用モータの一方により駆動されると共に上記変速機のトルク伝達に必要な油圧を発生させるオイルポンプと、上記走行駆動源、上記発電用モータ及び上記変速機を制御する制御装置とを備え、上記制御装置では、停車時の車両運転状態を検出してアイドル停止を判定し、アイドル停止条件が満足されたときは上記エンジンと上記発電用モータとの双方を停止させ

るハイブリッド車において、上記制御装置は、上記エンジンと上記発電用モータとの双方が停止されている停車時アイドル停止状態からの再発進を検出する再発進検出手段と、再発進が検出されたときは運転者の要求トルクを検出する要求トルク検出手段と、上記要求トルクに応じた上記発電用モータの回転数を設定する発電用モータ回転数設定手段と、上記要求トルクに応じた出力トルクで上記駆動用モータを駆動させるモータ駆動手段とを備えることを特徴とする。

【0012】このような構成では、停車時アイドル停止状態からの再発進が検出されると、運転者の要求トルクに応じた発電用モータの回転数を設定し、この発電用モータの回転によりオイルポンプを駆動させて、このオイルポンプから変速機に対して要求トルクの伝達に必要な油圧を供給し、一方駆動用モータを、要求トルクに応じた出力トルクで駆動させることで、変速機から発進トルクを非スリップ状態で出力させる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の一実施の形態を説明する。図1～図6に本発明の第1実施の形態を示す。図1に本実施の形態で採用するハイブリッド車の制御システムの構成図を示す。

【0014】本実施の形態におけるハイブリッド車は、走行駆動源としてエンジンとモータとを併用する車両であり、図1に示すように、エンジン1と、エンジン1の起動及び発電・動力アシストを担う発電用モータAと、エンジン1の出力軸1aに、発電用モータAを介して連結されるプラネタリギヤユニット3と、このプラネタリギヤユニット3の機能を制御し、発進・後進時の駆動力源になるとともに減速エネルギーの回収を担う駆動用モータBと、変速及びトルク増幅を行なって走行時の動力変換機能を担うベルト式無段変速機(CVT)4とを基本構成とする駆動系を備えている。

【0015】詳細には、プラネタリギヤユニット3は、サンギヤ3a、このサンギヤ3aに噛合するピニオン3dを回転自在に支持するキャリア3b、ピニオン3dと噛合するリングギヤ3cを有するシングルピニオン式のプラネタリギヤであり、サンギヤ3aとリングギヤ3cとを結合・開放するためのロックアップクラッチ2が併設されている。尚、符号15は、変速制御圧を発生させるオイルポンプであり、エンジン1の出力軸1aに連設されて、エンジン1（或いは発電用モータA）によって駆動される。

【0016】又、CVT4は、入力軸4aに軸支されるプライマリプーリ4bと、出力軸4cに軸支されるセカンダリプーリ4dと、この両者間に巻装される駆動ベルト4eとで構成されている。

【0017】すなわち、本実施の形態におけるハイブリッド車の駆動系では、サンギヤ3aとリングギヤ3cとの間にロックアップクラッチ2を介装したプラネタリギ

ヤユニット3がエンジン1の出力軸1aとCVT4の入力軸4aとの間に配置されており、プラネタリギヤユニット3のサンギヤ3aがエンジン1の出力軸1aに発電用モータAを介して結合されると共にキャリア3bがCVT4の入力軸4aに結合され、リングギヤ3cに駆動用モータBが連結されている。そして、CVT4の出力軸4cに減速歯車列5を介してデファレンシャル機構6が連設され、このデファレンシャル機構6に駆動軸7を介して前輪或いは後輪の駆動輪8が連設されている。

【0018】ロックアップクラッチ2は、走行条件に応じてプラネタリギヤユニット3のサンギヤ3aとリングギヤ3cとを結合、解放するもので、結合された状態では、プラネタリギヤユニット3が一体回転し、間に2つのモータA、Bが配置された、エンジン1からCVT4に至るエンジン直結の駆動軸が構成される。

【0019】以上の駆動系は、複数の制御ユニット(ECU)を通信系で結合したハイブリッド制御システムによって制御されるようになっており、各ECUがマイクロコンピュータとマイクロコンピュータによって制御される機能回路とから構成されている。

【0020】具体的には、システム全体を統括するハイブリッドECU(HEV_ECU)20を中心とし、発電用モータAを駆動制御するモータAコントローラ21、駆動用モータBを駆動制御するモータBコントローラ22、エンジン1を制御するエンジンECU(E/G_ECU)23、ロックアップクラッチ2及びCVT4の制御を行うトランスミッションECU(T/M_ECU)24、及びバッテリー10の電力管理を行うバッテリーマネジメントユニット(BAT_MU)25等が通信ラインでHEV_ECU20に結合されている。

【0021】HEV_ECU20は、ハイブリッド制御システム全体の制御を行うもので、運転者の運転操作状況を検出するセンサ・スイッチ類、例えば、図示しないアクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセルペダルセンサ(APS)11、ブレーキペダル踏み込み時にON動作するブレーキスイッチ13等が接続されている。

【0022】そして、HEV_ECU20では、各センサ・スイッチ類からの信号や各ECUから送信されたデータに基づいて必要な車両駆動トルクを演算して駆動系のトルク配分を決定し各ECUに制御指令を送信する。

【0023】又、モータAコントローラ21は、発電用モータAを駆動するためのインバータを備えるものであり、基本的に、HEV_ECU20から送信されるサーボON/OFF指令や回転数指令によって、発電用モータAの定回転数制御を行う。又、モータAコントローラ21からは、HEV_ECU20に対し、発電用モータAのトルク、回転数(モータA回転数)Na、及び電流値等をフィードバックして送信し、更に、トルク制限要求や電圧値等のデータを送信する。

【0024】モータBコントローラ22は、駆動用モータ

Bを駆動するためのインバータを備えるものであり、基本的に、HEV_ECU20から送信されるサーボON/OFF(正転、逆転を含む)指令やトルク指令(力行、回生)によって、駆動用モータBの定トルク制御を行う。又、モータBコントローラ22からは、HEV_ECU20に対し、駆動用モータBのトルク、回転数、及び電流値等をフィードバックして送信し、更に、電圧値等のデータを送信する。

【0025】E/G_ECU23は、基本的にエンジン1のトルク制御を行うものであり、HEV_ECU20から送信される正負のトルク指令、燃料カット指令、エアコンON/OFF許可指令等の制御指令、及び、実トルクフィードバックデータ、車速、APS11で検出したアクセルペダル踏み込み量 θ 、アクセル全開やアクセル全閉等に基づいて、図示しないインジェクタからの燃料噴射量、ETC(電動スロットル弁)によるスロットル開度、エアコン等の補機類のパワー補正学習、燃料カット等を制御する。

【0026】又、E/G_ECU23では、HEV_ECU20に対し、エンジン1の制御トルク値、燃料カットの実施、燃料噴射量に対する全開増量補正の実施、エアコンのON、OFF状態、図示しないアイドルスイッチによるスロットル弁全閉データ等をHEV_ECU20にフィードバックして送信すると共に、エンジン1の暖機要求等を送信する。

【0027】T/M_ECU24は、HEV_ECU20から送信されるCVT4の目標プライマリプーリ回転数、CVT入力トルク指示、ロックアップ要求等の制御指令、及び、E/G回転数、アクセル開度、シフトレンジスイッチ(図示せず)による変速セレクト位置、エアコン切替許可、ブレーキ作動状態、アイドルスイッチによるエンジン1のスロットル弁全閉データ等の情報に基づいて、油圧制御回路28内の各コントロールバルブを制御し、ロックアップクラッチ2の結合・開放、及びCVT4へ供給するライン圧を制御すると共に、CVT4の変速比を制御する。

【0028】又、T/M_ECU24からは、HEV_ECU20に対し、プライマリ回転数センサ12で検出したCVT4のプライマリプーリ4bの回転数(プライマリ回転数)Np、及び図示しないセカンダリ回転数センサで検出したセカンダリプーリ4dの回転数、車速センサ16で検出した車速V、シフトポジションに対応する変速状態等のデータをフィードバックして送信すると共に、CVT4の油量をアップさせるためのE/G回転数アップ要求、低温始動要求等を送信する。

【0029】BAT_MU25は、いわゆる電力管理ユニットであり、バッテリー10を管理する上での各種制御、すなわち、バッテリー10の充放電制御、ファン制御等を行い、バッテリー10の残容量SOC、電圧、及び電流制限値等を示すデータをHEV_ECU20に送信

する。

【0030】尚、以上のハイブリッド制御システムによって制御されるハイブリッド車の走行モード（シリーズ走行、パラレル走行）の切換えは、本出願人が先に提出した特願平11-24456号に詳述されているため、ここでの説明は省略する。

【0031】又、HEV_ECU20では、停車時に一定条件が満足されている場合は、アイドル停止指令をE/G_ECU23、モータAコントローラ21へ送信してエンジン1、及び発電用モータAの双方を停止させる。

【0032】そして、再発進時はモータAコントローラ21に対して起動指令信号を送信し、発電用モータAをアイドル回転数で起動させる。発電用モータAの回転によりオイルポンプ15が駆動し、CVT4の変速制御に必要な油圧（ライン圧）を発生させる。同時に、この運転者の要求トルクに応じたモータB出力要求トルク T_q を算出し、CVT4にてベルトスリップなしに伝達可能であればモータB出力要求トルク T_q を、伝達可能でなければ可能なトルクに変更してモータBコントローラ22へモータBトルク指令を送信し、駆動用モータBの発進トルクをライン圧の立ち上がりに応じて制御する。

【0033】この制御は、具体的には、図2に示すトルク制御ルーチンに従って処理される。まず、ステップS1で、停車時アイドル停止判定フラグF1、停車時アイドル停止フラグF2等、車両の運転状態を示すパラメータを読む。

【0034】停車時アイドル停止判定フラグF1は、図3に示すアイドル停止判定ルーチンで設定される。以下、このアイドル停止判定ルーチンについて説明する。

【0035】このルーチンでは、まず、アイドル停止条件を判定する。このアイドル停止条件は、本実施の形態では、バッテリー10の充電量（S21）、アクセルペダル踏み量 θ （S22）、ブレーキスイッチ13からの信号（S23）、バッテリー10の残存容量SOC（S24）、車速V（S25）、エアコンのON/OFF（S26）に基づいて判定する。

【0036】そして、バッテリー10の充電量が充分で、且つアクセルペダル踏み量 θ が0、すなわちアクセルペダルが解放状態にあり、且つブレーキスイッチ13がON状態、すなわちブレーキペダルが踏み込まれており、且つバッテリー10の残存容量SOCが50%以上あり、且つ車速Vが0Km/h、すなわち停車状態にあり、且つエアコンがOFF状態にある場合、アイドル停止条件成立と判断し、ステップS27へ進み、停車時アイドル停止判定フラグF1をセットして、ルーチンを抜ける。

【0037】又、アイドル停止条件のひとつでも満足されなかった場合は、アイドル停止条件不成立と判断し、ステップS28へ分岐し、停車時アイドル停止判定フラ

グF1をクリアして、ルーチンを抜ける。

【0038】そして、図2に示すトルク制御ルーチンでは、ステップS2で、アイドル停止フラグF1の値を参照し、F1=1のアイドル停止条件成立のときは、ステップS3へ進み、E/G_ECU23に対して燃料カット指令信号を出力し、同時に、モータAコントローラ21に対し、モータA停止指令信号を出力する。

【0039】その後、ステップS4へ進み、停車時アイドル停止フラグF2をセットし、ルーチンを抜ける。

【0040】すると、E/G_ECU23では、エンジン1のインジェクタ（図示せず）に対して燃料カットを行い、エンジン1を停止させ、又、モータAコントローラ21では発電用モータAを停止させる。

【0041】その結果、エンジン1の出力軸1aに連設されているオイルポンプ15が停止し、CVT4に対してライン圧の供給が停止される。

【0042】そして、停車状態の車両を再発進させるために、ブレーキペダルの踏み込みを開放し、或いはアクセルペダルを踏み込むと、図3に示すアイドル停止判定ルーチンでは、ステップS22、或いはステップS23からステップS28へ分岐し、停車時アイドル停止判定フラグF1をクリアしてルーチンを抜ける。

【0043】そのため、図2に示すトルク制御ルーチンでは、ステップS2からステップS5へ分岐して、停車時アイドル停止フラグF2の値を参照して、前回ルーチン実行時の車両の運転状態を調べ、F2=0、すなわち、前回ルーチン実行時においては、既に、アイドル停止状態が解除されているときは、ステップS6へ進み、通常制御を実行してルーチンを抜ける。

【0044】一方、F2=1、すなわち、前回ルーチン実行時は、停車時アイドル停止状態であり、再発進後、最初のルーチン実行であるため、ステップS7へ進み、ステップS7以下で、発進トルク制御を実行する。

【0045】まず、ステップS7では、モータAコントローラ21に対して、モータA起動指令信号を出力する。すると、モータAコントローラ21では発電用モータAをアイドリング回転数で起動させる。その結果、この発電用モータAに連設するオイルポンプ15が回転し、CVT4へ供給する、変速圧を制御するためのライン圧PLを発生させる。

【0046】次いで、ステップS8でモータAコントローラ21からフィードバックして送信されるモータA回転数 N_a を読み、ステップS9で、このモータA回転数 N_a に基づき、CVT4がベルトスリップを発生させることなく伝達することの可能なトルク（CVT吸収可能トルク）TCVTを算出する。

【0047】このCVT吸収可能トルクTCVTは、具体的には、図4に示すマップを補間計算付で参照して、モータA回転数 N_a に応じた、オイルポンプ15から発生するライン圧PLを推定し、このライン圧PLに基づき、

図5に示すマップを補間計算付で参照して、ライン圧PLに応じたCVT吸収可能トルクTCVTを算出する。尚、ライン圧PLは圧力センサを用いて直接検出するようにしても良く、この場合、T/M_ECU24において、実際のライン圧PLに基づき、図5に示すマップを補間計算付で参照してCVT吸収可能トルクTCVTを算出し、HEV_ECU20へ、そのデータを送信する。

【0048】そして、ステップS10へ進むと、T/M_ECU24からフィードバックして送信されるプライマリ回転数Npを読み込み、ステップS11で、APS11で検出したアクセルペダル踏み量 θ を読み込み、続くステップS12で、プライマリ回転数Npとアクセルペダル踏み量 θ とに基づき、図6に示すマップを補間計算付で参照して、運転者の要求トルクであるトランスミッション(T/M)入力要求トルクTT/Mを算出する。図6に示すマップは、プライマリ回転数Npとアクセル踏み量 θ とが大きくなるに従い、T/M入力要求トルクTT/Mが大きくなるように設定されている。

【0049】そして、ステップS13へ進み、CVT吸収可能トルクTCVTとT/M入力要求トルクTT/Mとを比較し、 $TCVT \leq TT/M$ のとき、すなわちT/M入力要求トルクTT/MがCVT吸収可能トルクTCVTを上回るときは、ステップS14へ進み、モータB出力要求トルクTqをCVT吸収可能トルクTCVTで設定し($Tq \leftarrow TCVT$)、トルク伝達時のベルトスリップを防止する。

【0050】又、 $TCVT > TT/M$ のときは、ステップS15へ進み、モータB出力要求トルクTqを、通常通り、T/M入力要求トルクTT/Mで設定する($TT/M \leftarrow TT/M$)。

【0051】そして、ステップS16へ進み、モータB出力要求トルクTqに基づき、演算、或いはマップ参照によりモータB出力トルクTbを算出する。

【0052】続いて、ステップS17へ進み、モータBコントローラ22に対し、モータB出力トルクTbに対応するモータBトルク指令を送信し、ステップS18へ進み、停車時アイドル停止フラグF2をクリアして($F2 \leftarrow 0$)、ルーチンを抜ける。

【0053】モータBコントローラ22では、HEV_ECU20からのモータBトルク指令に従い、対応する電力を駆動用モータBへ供給し、所定の発進トルクを発生させる。

【0054】このように、本実施の形態では、エンジン1と発電用モータAとを共に停止した、停車時アイドル停止状態からの、再発進時には、先ず、発電用モータAを起動させてオイルポンプ15によりライン圧PLを発生させ、次いで、このライン圧PLに応じた発進トルクを駆動用モータBから出力させるようなトルク制御が行われるので、CVT4の駆動ベルト4eを非スリップ状態で直ちに駆動させることができるため、発進時のもたつきが解消される。

【0055】更に、停車時にエンジン1と発電用モータAとの双方を、完全に停止させることができるため、燃費が向上し、排気エミッションの軽減を図ることができる。

【0056】加えて、長時間の停車時アイドル停止状態であっても発電用モータAは停止されているので、バッテリー10の残存容量SOCが確保されるため、平行走行時の駆動用モータBによるアシストを常に得ることができ、トルク不足を有効に回避することができる。

【0057】又、図7に本発明の第2実施の形態によるトルク制御ルーチンを示す。第1実施の形態では、再発進時は、先ず発電用モータAをアイドル回転数で起動させてオイルポンプ15によりライン圧PLを発生させるようにしたが、本実施の形態では、再発進時における運転者の要求トルクに見合うライン圧PLを発生させるためのモータA回転数Naを算出し、その回転数に応じて発電用モータAを起動させるようにしたものである。

【0058】このルーチンでは、先ず、ステップS1～ステップS6までは、第1実施と同じ処理を行う。そして、アイドル停止状態から再発進する際は、ステップS5からステップS31へ進み、T/M_ECU24からフィードバックして送信されるプライマリ回転数Npを読み込み、ステップS32で、APS11で検出したアクセルペダル踏み量 θ を読み込み、続くステップS33で、プライマリ回転数Npとアクセルペダル踏み量 θ とに基づき、第1実施の形態で説明した図6に示すマップを補間計算付で参照して、運転者の要求トルクであるT/M入力要求トルクTT/Mを算出する。

【0059】次いで、ステップS34へ進み、T/M入力要求トルクTT/Mに基づき、図8に示すマップを補間計算付で参照してモータA回転数Naを決定し、このモータA回転数Naに対応するモータA回転数指令を、モータAコントローラ21へ送信する。

【0060】すると、モータAコントローラ21では、HEV_ECU20からの指令に従い、対応する電力を発電用モータAへ供給して、発電用モータAを起動させる。

【0061】次いで、ステップS35へ進み、T/M入力要求トルクTT/Mに基づき、演算により、或いはマップを参照してモータB出力トルクTbを算出する。

【0062】続いて、ステップS36へ進み、モータBコントローラ22に対し、モータB出力トルクTbに対応するモータBトルク指令を送信し、ステップS37へ進み、停車時アイドル停止フラグF2をクリアして($F2 \leftarrow 0$)、ルーチンを抜ける。

【0063】モータBコントローラ22では、HEV_ECU20からのモータBトルク指令に従い、対応する電力を駆動用モータBへ供給し、所定の発進トルクを発生させる。

【0064】このように、本実施の形態では、運転者の

要求トルクに見合ったモータA回転数 N_a を決定するようにしたので、オイルポンプ15により発生するライン圧PLをより早期に上昇させることができ、発進時のもたつきをより一層軽減することができる。

【0065】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、エンジンと発電用モータとを共に停止した停車時アイドル停止状態からの、再発進時においては、先ず、発電用モータを回転させてオイルポンプを駆動させることで、変速機の変速制御に必要な油圧を発生させ、又、駆動用モータは、CVT吸収可能トルク以下の要求トルクに応じた発進トルクが得られるようにトルク制御が行われるので、変速機を非スリップ状態で直ちに駆動させることができるため、発進時のもたつきを軽減することができる。

【0066】更に、停車時にエンジンと発電用モータとの双方を、完全に停止させることができるため、燃費が向上し、排気エミッションの軽減を図ることができる。

【0067】加えて、長時間の停車時アイドル停止状態であっても、発電用モータが停止されているので、バッテリー10の残容量を確保することができ、特に、パレレル走行時の駆動用モータによるアシストを常に得ることができる。

【0068】請求項2記載の発明によれば、エンジンと発電用モータとを共に停止した停車時アイドル停止状態からの、再発進時においては、運転者の要求トルクに応じた発電用モータの回転数を設定し、この発電用モータの回転によりオイルポンプを駆動させて、このオイルポンプから変速機に対して要求トルクの伝達に必要な油圧を供給し、又駆動用モータは、要求トルクに応じた発進

トルクが得られるようにトルク制御が行われるので、油圧をより早期に上昇させることができ、発進時のもたつきをより一層軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施の形態によるハイブリッド車の制御システムの構成図

【図2】同、トルク制御ルーチンを示すフローチャート

【図3】同、アイドル停止判定ルーチンを示すフローチャート

【図4】同、ライン圧を設定するマップの説明図

【図5】同、CVT吸収可能トルクを設定するマップの説明図

【図6】同、トランスミッション入力要求トルクを設定するマップの説明図

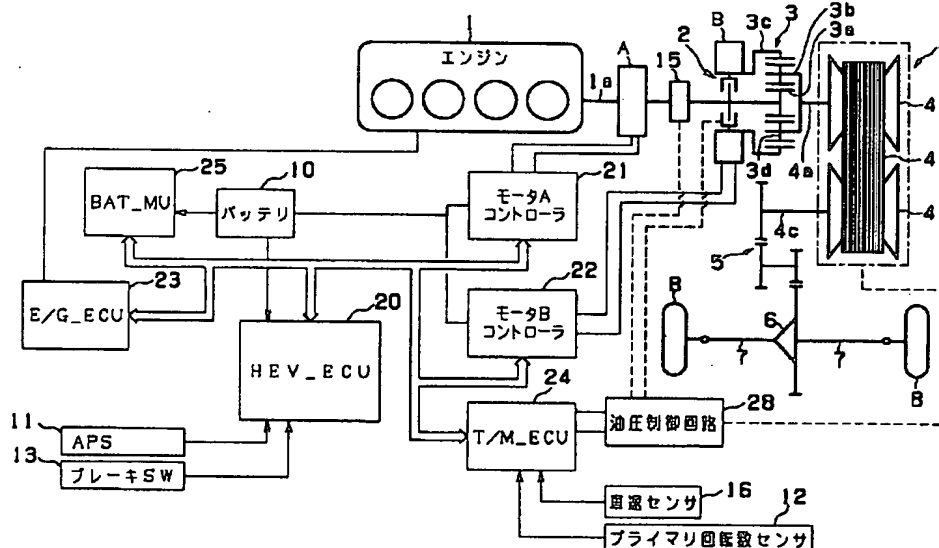
【図7】第2実施の形態によるトルク制御ルーチンを示すフローチャート

【図8】同、モータA回転数を設定するマップの説明図

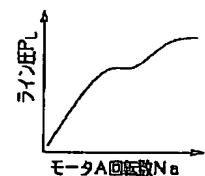
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 4 ベルト式無段変速機（変速機）
- 15 オイルポンプ
- 20～25 制御装置
- A 発電用モータ
- B 駆動用モータ
- PL ライン圧（油圧）
- T CVT 吸収可能トルク
- TT/M T/M入力要求トルク（要求トルク）
- Tb モータB出力トルク
- Tq モータB出力要求トルク

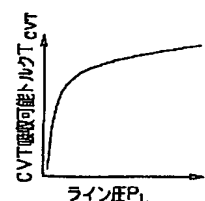
【図1】



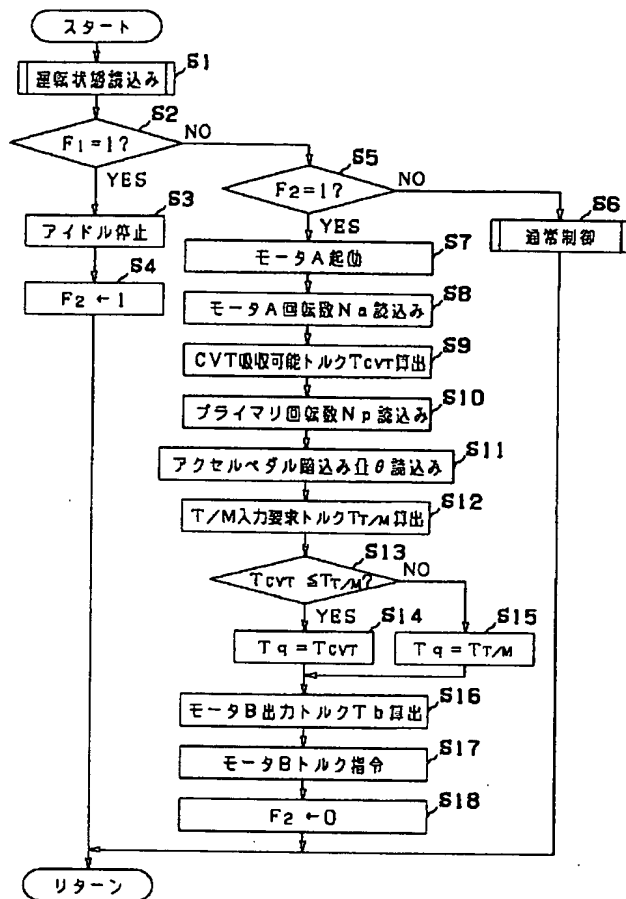
【図4】



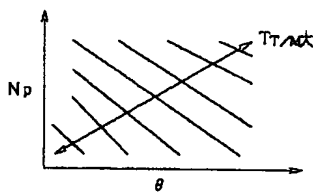
【図5】



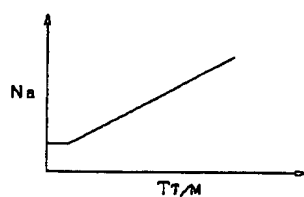
【図2】



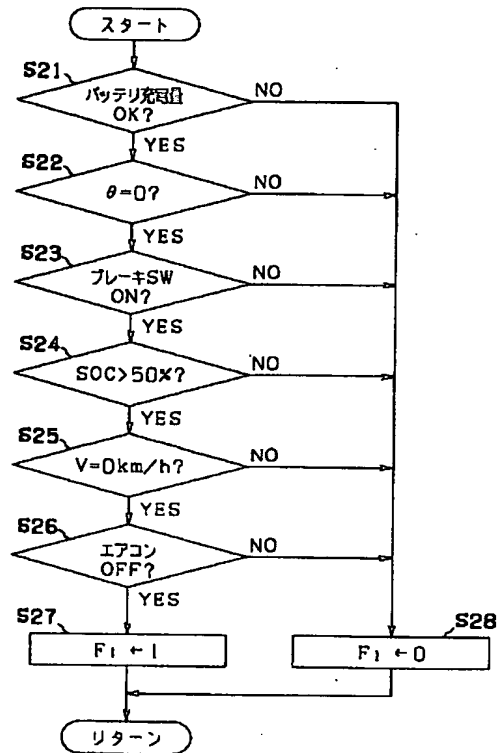
【図6】



【図8】



【図3】



【図7】

